

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開  
 ⑫ 公開特許公報 (A) 平2-206722

⑬ Int.Cl.<sup>3</sup>  
G 01 F 1/84

識別記号 庁内整理番号  
7187-2F

⑭ 公開 平成2年(1990)8月16日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 コリオリ質量流量計

⑯ 特 願 平1-27863

⑰ 出 願 平1(1989)2月7日

⑱ 発明者 松永義則 東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河電機株式会社内

⑲ 出願人 横河電機株式会社 東京都武蔵野市中町2丁目9番32号

⑳ 代理人 弁理士 小沢信助

2 明細書

1. 発明の名称

コリオリ質量流量計

2. 特許請求の範囲

配管から外側に張出するループを有する測定管を具備するコリオリ質量流量計において、

互いに平行する第1、第2直管部を有しU字形状をなし両端が前記配管に固定された測定管と、

前記第1、第2直管部のそれぞれの両端近くを固定する固定枠と、

前記第1、第2直管部の中央部付近を互いに結合する結合部と、

該結合部と前記固定枠との間に設けられた加振器と、

前記固定枠と前記結合部との間の前記第1、第2直管部にそれぞれ一端が接続され該第1、第2直管部間のコリオリ力による変位を測定するピックアップとを具備したことを特徴とするコリオリ質量流量計。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は、主配管の振動に対して影響を受けにくい構造を有する、耐震性が向上されたコリオリ質量流量計に関するものである。

<従来の技術>

第6図は従来より一般に使用されている従来例の構成説明図である。

図において、1は配管Aに、両端が取付けられたU字形の測定管である。

2は管路Aへの測定管1の取付けフランジである。

3はU字形をなす測定管1の先端に設けられた振動子である。

4、5は測定管1の両側にそれぞれ設けられた変位検出センサである。

以上の構成において、測定管1に測定流体が流れ、振動子3が駆動される。振動子3の駆動方向の角速度「ω」、測定流体の流速「V」(以下「」で囲まれた記号はベクトル量を表す。)るとすると、

$F_c = -2m[\omega] \times [V]$   
のコリオリ力が働く、コリオリ力に比例した振動の振幅を測定すれば、質量流量が測定出来る。

しかし、一般には、コリオリ力に比例した振動の振幅は、加振による振動の振幅より極めて小さく、コリオリ力に比例した振動の振幅を直接検出することが出来ない。

今、第6図の乙視の方向から見ると、振動子3の加振により、振動方向を $\alpha$ 、 $\beta$ に別けて考えると、流速「V」の向きによって、第7図(A)、(B)に示す如く、コリオリ力の方向が異なるので、逆相となり、測定管1が振れながら振動する。これを変位検出センサ4、5、例えば磁気センサで変位を検出し、変位検出センサ4、5の変位の位相差が、(コリオリ力に比例した振動の振幅)／(加振による振動の振幅)に比例するので質量流量を求める事ができる。

位相差は波形がゼロをクロスする時間の差 $\Delta t$ として測定出来るので、結果としてコリオリ力が測定出来る。

とする。

本発明は、この問題点を解決するものである。

本発明の目的は、主配管の振動に対して影響を受けにくい構造を有する、耐震性が向上されたコリオリ質量流量計コリオリ質量流量計を提供するにある。

#### <課題を解決するための手段>

この目的を達成するために、本発明は、配管軸から外側に張出すループを有する測定管を具備するコリオリ質量流量計において、

互いに平行する第1、第2直管部を有しU字形状をなし両端が前記配管に固定された測定管と、

前記第1、第2直管部のそれぞれの両端近くを固定する固定棒と、

前記第1、第2直管部の中央部附近を互いに結合する結合部と、

該結合部と前記固定棒との間に設けられた加振器と、

前記固定棒と前記結合部との間の前記第1、第2直管部にそれぞれ一端が接続され該第1、第2

第8図は従来より一般に使用されている他の従来例の構成説明図である。

本従来例では、ノイズを低減し、信号を大きくとるために、測定管1を、2管式にしたものである。

#### <発明が解決しようとする課題>

しかしながら、この様な装置においては、

(1) 時間差は微小なものであり、これを検出する為には、増幅回路等の回路が複雑になる。

(2) 位相差を安定に測定する為には、第8図に示す如く、2管式にしなければならない。

(3) 測定管1はU字形であり、上下流の配管の主軸A1、A2の片側のみに張出しているので、配管振動があると、U字形の測定管が容易に振動する。即ち、耐震性に弱い欠点を有する。

(4) 第8図に示す如く、測定管1を2つの重なるパイプ構造としても、耐震性の向上が困難である。

耐震性を向上するためには、測定管1の振動支点部6、7を固定する大掛かりな剛構造体を必要

直管部間のコリオリ力による変位を測定するピックアップとを具備したことを特徴とするコリオリ質量流量計を構成したものである。

#### <作用>

以上の構成において、測定管に測定流体が流され、加振器が駆動される。加振器により第1、第2直管部は同一方向に振動する。

振動方向の角速度「 $\omega$ 」、第1、第2直管部の内部を流れる測定流体の流速「V」とすると、

$$F_c = -2m[\omega] \times [V]$$

のコリオリ力が働く、流速「V」の向きによって、コリオリ力の方向が異なるので、第1、第2直管部にはコリオリ力による変形が加わり、第1、第2直管部は変形する。ピックアップでの測定値はコリオリ力による変位のみを測定する。

一方、測定値にノイズとして働く、主配管の振動に対して、第1、第2直管部は両端近くを固定棒で固定されているので、外部の振動を受け難い。また、中央部に質量の大きい結合部があるので、外部振動は、2本の平行管である第1、第2直管

部に同相に働くので、ピックアップには外部の振動がほとんど加わらない。

以下、実施例に基づき詳細に説明する。

#### <実施例>

第1図は本発明の一実施例の要部構成説明図である。

図において、第6図と同一記号の構成は同一機能を表わす。

以下、第6図と相違部分のみ説明する。

11は互いに平行する第1、第2直管部12、13を有しU字形状をなし両端が配管Aに固定された測定管である。

14は第1、第2直管部12、13のそれぞれの両端近くを固定する固定枠である。

15は第1、第2直管部12、13の中央部附近を互いに結合する結合部である。

16は結合部15と固定枠14との間に設けられた加振器である。

17は固定枠14と結合部15との間の第1、第2直管部12、13にそれぞれ一端が接続され

ジタル化された信号はCPU31に入力される。CPU31は温度補正、直線性補正、スケーリングを行った後、質量流量に比例した信号を出力する。

以上の構成において、測定管11に測定流体が流れ、加振器16が駆動される。加振器16により第1、第2直管部12、13は同一方向に振動する。

振動方向の角速度「ω」、第1、第2直管部12、13の内部を流れる測定流体の流速「V」とすると、第3図に示す如く、

$$F_c = -2m[\omega] \times [V]$$

のコリオリ力が働く、「X」は加振による変位を示す。流速「V」の向きによって、コリオリ力の方向が異なるので、第1、第2直管部12、13にはコリオリ力による変形が加わり、第1、第2直管部12、13は、第4図に示す如く、変形する。ピックアップ17での測定値はa-a間の長さの変化△l(t)を、調節ピックアップ18はb-b間の長さの変化△l(t)を測定する。

第1、第2直管部12、13間のコリオリ力による変位を測定するピックアップである。

18は加振器16の振幅を一定に調節する為の調節ピックアップである。

第2図に、変換器の一実施例を示す。

ピックアップ17の出力は第1フィルター19を通り、増幅回路21で増幅された後、第1サンプルホールド回路22に入る。

調節ピックアップ18の出力は、第2フィルターハイパス23を通り、低周波検出回路24で、振幅を電圧に変換後、ドライブ回路25に入力する。

加振器16の近くに設けられた温度センサ26の出力は、温度検出回路27に入力し、その出力は第2サンプルホールド回路28に入力する。

ドライブ回路25は加振器16の電力を供給する。また、調節ピックアップ18と温度検出回路27の出力信号により加振器16の振幅を調整する。

第1、第2サンプルホールド回路22、28の出力は、A/Dコンバータ29に入力した後、デ

ここで、

$$\Delta l(t) = l(t) - l_0$$

$$\Delta L(t) = L(t) - L_0$$

$l(t)$  : t時間時の長さ

$L(t)$  : t時間時の長さ

$l_0$  : 加振前の長さ

$L_0$  : 加振前の長さ

ピックアップ17での測定値の変化 $\Delta l(t)$ はコリオリ力による変位のみを測定する。第5図に実線で示す。

変換器に入力されたピックアップ17の出力は、第1フィルター回路19で、ノイズが除去された後、第1増幅回路21で増幅されピーク値を第1サンプルホールド回路によってサンプリングされる。ピーク値は第5図から分るように、コリオリ力に比例するので、質量流量に比例した電圧をサンプリング出来る。

一方、測定値にノイズとして働く、主配管の振動に対して、第1、第2直管部12、13は両端近くを固定枠14で固定されているので、外部の

振動を受け難い、また、中央部に質量の大きい結合部15があるので、外部振動は、2本の平行管である第1、第2直管部12、13に同相に働くので、ピックアップ17には外部の振動がほとんど加わらない。

この結果、複雑な配管の振動によるノイズの影響が少くなり、耐震性が改善されたコリオリ質量流量計が得られる。

#### <発明の効果>

以上説明したように、本発明は、配管軸から外間に張出すループを有する測定管を具備するコリオリ質量流量計において、

互いに平行する第1、第2直管部を有しU字形状をなし両端が前記配管に固定された測定管と、

前記第1、第2直管部のそれぞれの両端近くを固定する固定枠と、

前記第1、第2直管部の中央部付近を互いに結合する結合部と、

該結合部と前記固定枠との間に設けられた加振器と、

前記固定枠と前記结合部との間の前記第1、第2直管部にそれぞれ一端が接続され該第1、第2直管部間のコリオリ力による変位を測定するピックアップとを具備したことを特徴とするコリオリ質量流量計を構成した。

この結果、複雑な配管の振動によるノイズの影響が少くなり、耐震性が改善されたコリオリ質量流量計が得られる。

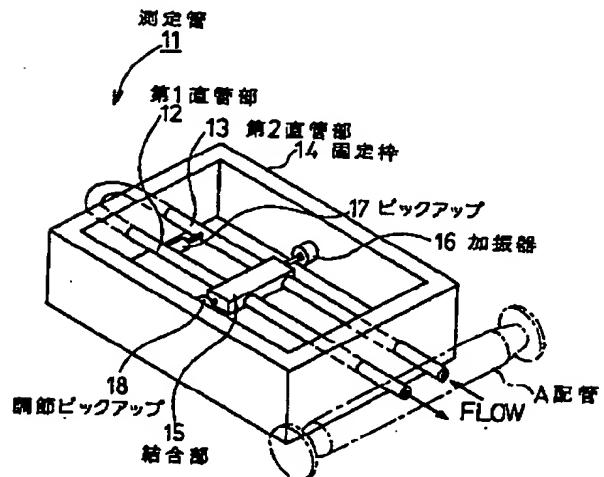
従って、本発明によれば、主配管の振動に対して影響を受けにくい構造を有する、耐震性が向上されたコリオリ質量流量計を実現することが出来る。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の要部構成説明図、第2図は第1図の変換器の一実施例の要部構成説明図、第3図、第4図、第5図は第1図の動作説明図、第6図は從来より一般に使用されている從来例の構成説明図、第7図は第6図の動作説明図、第8図は從来より一般に使用されている他の從来例の構成説明図である。

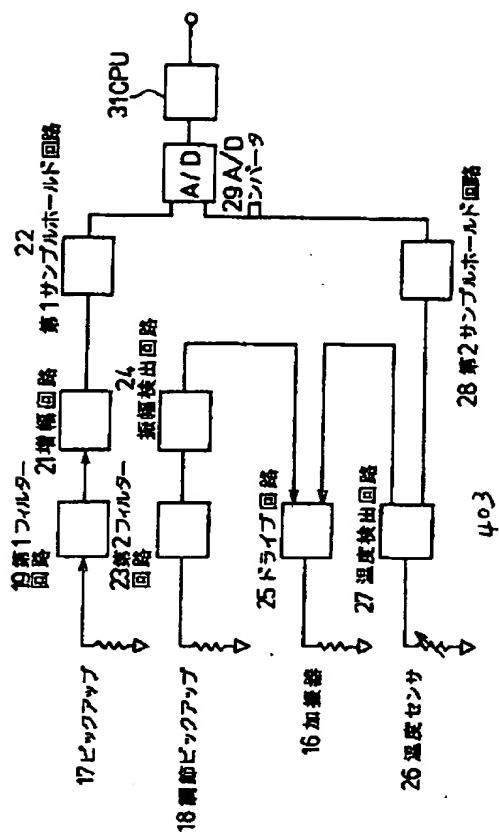
2…取付けフランジ、11…測定管、12…第1直管部、13…第2直管部、14…固定枠、15…結合部、16…加振器、17…ピックアップ、  
18…調節ピックアップ、19…第1フィルターハード回路、21…増幅回路、22…第1サンプルホールド回路、23…第2フィルターハード回路、24…最高検出回路、25…ドライブ回路、26…温度センサ、27…温度検出回路、28…第2サンプルホールド回路、29…A/Dコンバータ、31…CPU、A…配管。

代理人弁理士 小沢信助

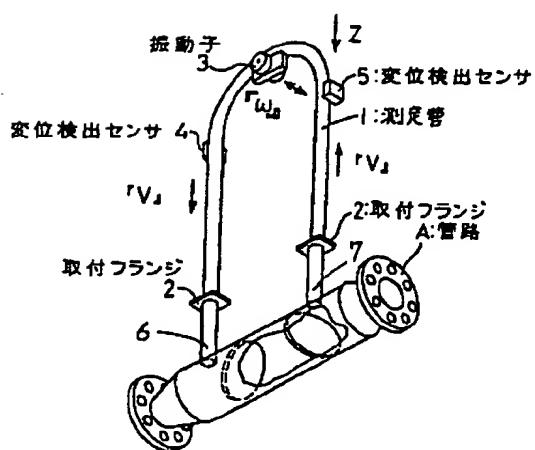


第1図

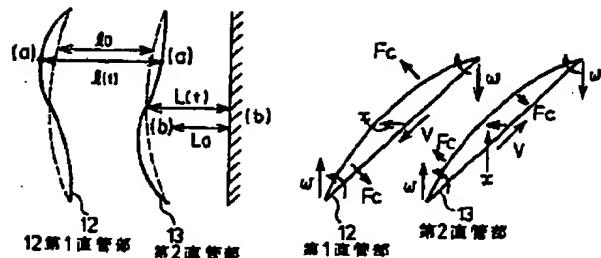
第2図



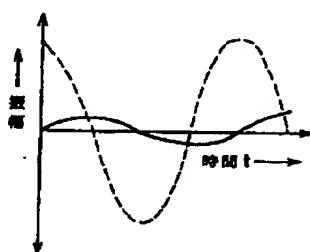
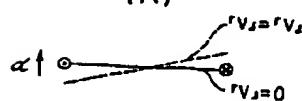
第6図



第4図



第3図

第7図  
(A)

(B)



第8図

